Труды Зоологического института РАН
Том 319, № 2, 2015, с. 257–268

УДК 597.585.4.591.5

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ТОНКОХВОСТОГО КРЮЧКОРОГА *ARTEDIELLUS CAMCHATICUS* GILBERT ET BURKE, 1912 (PISCES: SCORPAENIFORMES: COTTIDAE) В ПРИКАМЧАТСКИХ И ПРИКУРИЛЬСКИХ ВОДАХ ТИХОГО ОКЕАНА

А.М. Токранов[1] и А.М. Орлов[2]*

[1]*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, ул. Партизанская 6, 683000 Петропавловск-Камчатский, Россия; e-mail: tok_50@mail.ru*

[2]*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, ул. Верхняя Красносельская 17, 107140 Москва, Россия; Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, Ленинский пр. 33, 119071 Москва, Россия; e-mail: orlov@vniro.ru*

РЕЗЮМЕ

Рассмотрены особенности экологии тонкохвостого крючкорога *Artediellus camchaticus* (Cottidae) в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов. Основная область обитания этого сравнительно редкого и мелкого представителя рогатковых рыб (предельная длина – 19 см, масса тела – 50 г) – воды нижней части шельфа с придонной температурой 0–2 °С, где он чаще всего встречается с минтаем *Theragra chalcogramma* и северной двухлинейной камбалой *Lepidopsetta polyxystra*. Наиболее мелкие особи обычно держатся в батиметрическом интервале 151–250 м, тогда как относительно крупные – преимущественно на меньших и больших глубинах. Тонкохвостый крючкорог – бентофаг, основными пищевыми объектами которого (свыше 98% по массе) служат бокоплавы и многощетинковые черви. Встречаемость и величина уловов данного вида в исследуемом районе подвержены некоторой межгодовой, сезонной и суточной динамике.

Ключевые слова: биология, динамика уловов, распределение, Тихий океан, тонкохвостый крючкорог, *Artediellus camchaticus*

SPECIFIC FEATURES OF ECOLOGY OF THE CLOWNFIN SCULPIN *ARTEDIELLUS CAMCHATICUS* GILBERT ET BURKE, 1912 (PISCES: SCORPAENIFORMES: COTTIDAE) IN THE PACIFIC WATERS NEAR KAMCHATKA AND KURIL ISLANDS

A.M. Tokranov[1] and A.M. Orlov[2]*

[1]*Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute of Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Partyzanskaya St. 6, 683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia; e-mail: tok_50@mail.ru*

[2]*Russian Federal Research Institute of Fishery and Oceanography, V. Krasnosel'skaya St., 17, 107140 Moscow, Russia; A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences, Leninsky Pr. 33, 119071 Moscow, Russia; e-mail: orlov@vniro.ru*

ABSTRACT

Specific features of ecology of the clownfin sculpin *Artediellus camchaticus* (Cottidae) in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands are provided. Main habitation area of this relatively rare and small species of sculpins with maximal length 19 cm and body weight to 50 g is waters of the lower part of the shelf

**Автор-корреспондент / Corresponding author*

with near-bottom temperatures 0–2 °C, where it most frequently occurred with walleye pollock *Theragra chalcogramma* and northern rock sole *Lepidopsetta polyxystra*. Smallest individuals stay mainly in bathymetric interval 151–250 m, while relatively large – mainly on smaller and greater depths. Clownfin sculpin is benthophage, main food objects of which (over 98% by weight) are amphipods and polychaetes. Catch rates and occurrence of clownfin sculpin in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands are subjected to some interannual, seasonal, and diurnal dynamics.

Key words: biology, catch dynamics, distribution, Pacific Ocean, clownfin sculpin, *Artediellus camchaticus*

ВВЕДЕНИЕ

Тонкохвостый или камчатский крючкорог *Artediellus camchaticus* Gilbert et Burke, 1912 – широкобореальный приазиатский представитель сем. Cottidae, распространенный в северной части Тихого океана от берегов Хоккайдо, включая всё Охотское море, вдоль тихоокеанского побережья Курильских островов и Восточной Камчатки до м. Наварин в северо-западной части Берингова моря, в том числе у Командорских островов (Солдатов и Линдберг [Soldatov and Lindberg] 1930; Таранец [Taranets] 1937; Шмидт [Schmidt] 1950; Андрияшев [Andriashev] 1961; Федоров [Fedorov] 1973, 2000; Неелов [Neelov] 1979; Masuda et al. 1984; Борец [Borets] 1997, 2000; Mecklenburg et al. 2002; Федоров и др. [Fedorov et al.] 2003; Love et al. 2005). Хотя во многих районах прикамчатских вод этот представитель сем. Cottidae считается обычным видом (Шейко и Федоров [Sheiko and Fedorov] 2000), до настоящего времени сведения о его распределении и биологии в северной части Тихого океана (особенно в тихоокеанских водах Курильских островов) в литературе довольно ограничены (Андрияшев [Andriashev] 1961; Николотова [Nikolotova] 1977; Токранов [Tokranov] 1981, 1988а, 1988б, 2009; Токранов и Полутов [Tokranov and Polutov] 1984).

В 1992–2002 гг. в рамках программы исследования малоизученных и малоиспользуемых рыб материкового склона дальневосточных морей в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов сотрудниками ВНИРО, КамчатНИРО и СахНИРО на японских траулерах «Томи-Мару-53», «Томи-Мару-82» и «Тора-Мару-58», специальное оборудование которых позволяло проводить донные траления на участках шельфа и материкового склона со сложным рельефом, выполнен ряд совместных научно-промысловых рейсов, во время которых собраны материалы, дающие представление о составе донных ихтиоценов нижней части шельфа и верхней батиали данного района, закономерностях распределения и биологии различных видов рыб. Во время этих рейсов была получена информация, позволяющая охарактеризовать встречаемость, пространственно-батиметрическое распределение, размерно-весовой состав, суточную, сезонную и многолетнюю динамику обилия и состав пищи тонкохвостого крючкорога, а также его экологическое окружение в нижней части шельфа и верхней батиали тихоокеанских вод юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов.

Сокращения учреждений: ВНИРО, Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (Москва, Россия); ЗИН РАН, Зоологический институт Российской Академии наук (Санкт-Петербург, Россия); ИБМ ДВО РАН, Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского Дальневосточного отделения Российской Академии наук (Владивосток, Россия); КамчатНИРО, Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (Петропавловск-Камчатский, Россия); СахНИРО, Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск, Россия)

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалами для настоящей статьи послужили результаты более 50 научно-промысловых рейсов (около 11 тыс. донных тралений на глубинах 76–850 м), проведённых в феврале–декабре 1992–2002 гг. по совместной программе ВНИРО–СахНИРО–КамчатНИРО в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки (участок от 47°50´ до 52°10´ с.ш.).

Траления выполняли круглосуточно донным тралом с вертикальным раскрытием 5–6 м и

горизонтальным – 25 м (параметры раскрытия трала контролировали по приборам) при средней скорости 3.6 узла. Поскольку продолжительность тралений в период рейсов варьировала от 0.5 до 10 ч. в дальнейшем все уловы были пересчитаны на стандартное часовое траление. В большинстве рейсов при каждом тралении измеряли придонную температуру. Распределение тонкохвостого крючкорога по глубинам и в зависимости от придонной температуры анализировали по его встречаемости (в %), которую рассчитывали по средним уловам за часовое траление. Данные тралений с резким перепадом глубин (см. Дополнит. мат. [Supplement] на сайте журнала) были использованы лишь для построения с помощью компьютерной программы Surfer (Golden Software, Inc.) карт-схем пространственного распределения и оценки относительной численности этого вида рогатковых, но исключены из анализа его вертикального распределения.

Сбор и обработку желудков вели количественно-весовым методом в соответствии с «Методическим пособием ...» (Боруцкий [Borutsky] 1974). Всего обработано содержимое желудков 58 экз. тонкохвостого крючкорога, собранных в сентябре 2000 г. в районе м. Лопатка и тихоокеанских водах о. Шумшу. Для характеристики размерного состава использовали результаты промеров общей длины (*TL*) 345 экз. тонкохвостого крючкорога (из них 123 экз. со взвешиванием), выполненных преимущественно в мае–сентябре 1996–2000 гг. Статистическую обработку производили по общепринятым методикам (Лакин [Lakin] 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Встречаемость и пространственное распределение в районе исследований. Судя по частоте встречаемости (1.35%, поскольку отмечен лишь в 148 тралениях) и величине уловов в 1992–2002 гг., численность тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов сравнительно невелика, хотя некоторыми исследователями в этом районе он относится к категории «обычных» представителей ихтиофауны (Шейко и Федоров [Sheiko and Fedorov] 2000). За весь период исследований доля тонкохвостого крючкорога в траловых уловах в батиметрическом диапазоне 76–850 м составила в среднем 0.03% от общей массы выловленных рыб, лишь в отдельных случаях превышая 2% (Табл. 1). Однако в связи с тем, что на глубинах менее 76 м траления не выполняли, а также из-за малых размеров этого вида, позволяющих его мелким особям частично проходить сквозь ячею трала, величина уловов, по-видимому, дает заниженное представление о фактической численности данного представителя сем. Cottidae.

В феврале–декабре 1992–2002 гг. тонкохвостый крючкорог встречался в уловах преимущественно севернее Четвертого Курильского пролива, причем чаще всего и в больших количествах (свыше 50 экз. за часовое траление) – у юго-восточной оконечности Камчатки и с океанской стороны о. Шумшу (Рис. 1). И лишь на самом юге обследованного района на вершине и в верхних частях склонов подводного поднятия северного звена внешнего хребта Курильской гряды (48°00´–48°50´ с.ш.) зарегистрированы уловы тонкохвостого крючкорога, достигавшие, как правило, не более 10–15 экз. за часовое траление (Рис. 1). Подобный характер пространственного распределения, очевидно, обусловлен тем, что основной областью обитания этого представителя сем. Cottidae являются придонные воды нижней части шельфа (Токранов [Tokranov] 1988a; Mecklenburg et al. 2002), тогда как южнее четвертого Курильского пролива преобладают глубины свыше 200–300 м.

Распределение по глубинам и в зависимости от придонной температуры. По нашим данным в феврале–декабре 1992–2002 гг. тонкохвостый крючкорог в исследуемом районе встречался в траловых уловах на глубинах от 80 до 642 м при придонной температуре от минус 0.4 до 3.8°C (Табл. 1, Рис. 2). Однако в течение всего года большинство особей этого вида рогатковых (свыше 65%) держалось в нижней части шельфа на глубинах менее 200 м при температуре 0–2 °C. В батиметрическом распределении тонкохвостого крючкорога различных размеров в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов прослеживается следующая закономерность. У нижней границы шельфа и в самой верхней зоне материкового склона на глубинах 151–250 м встречаются наиболее мелкие рыбы, масса которых в среднем не превышает 20 г. Однако на меньших и больших изобатах размеры этого вида в уловах возрастают, составляя

Таблица 1. Некоторые количественные показатели встречаемости и биологические параметры тонкохвостого крючкорога *Artediellus camchaticus* в уловах в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов в 1992–2002 гг.

Table 1. Some quantitative indices of occurrence in catches and biological parameters of the clownfin sculpin *Artediellus camchaticus* in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands, 1992–2002.

Показатели (Indices)	Тонкохвостый крючкорог (Clownfin sculpin)
Доля в уловах, % по массе (Proportion in catches, % of weight)	2.03 / 0.03
Число рыб, экз. (Number of fish, ind.) – за траление (– per trawling)	884 / 51.0
– за 1 ч траления (– per hour of trawling)	115 / 9.3
Масса, кг (Weight, kg) – за траление (– per trawling)	20 / 1.2
– за 1 ч траления (– per hour of trawling)	18.5 / 0.3
Глубина, м (Depth, m)	80–642 / 219.6
Придонная температура, °C (Near–bottom temperature, °C)	–0.4–3.8 / 1.02
Длина (*TL*), см (Length (*TL*) of fish, cm)	7–19 / 12.6
Масса тела, г (Weight of fish, g)	10–50 / 25.3
Число уловов с видом (Number of catches with the species)	148

Примечание. До черты – максимальное значение показателя, после черты – его среднее значение; над чертой – пределы варьирования показателя, под чертой – среднее значение.

Note: Before the line – maximum value of the index, after the line – its average value; above the line – limits of index variation; below the line – average value.

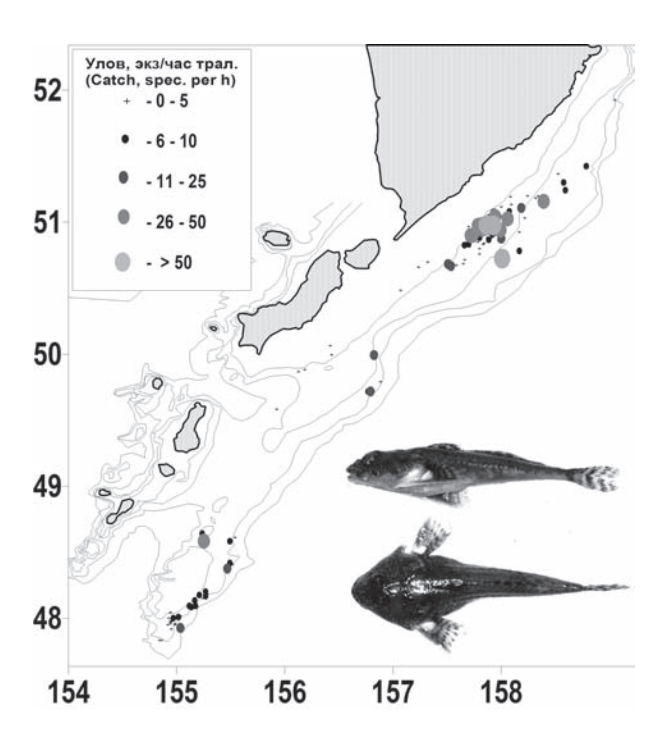


Рис. 1. Распределение тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов в 1992–2002 гг. (линиями отмечены изобаты 100, 200, 500 и 1000 м).

Fig. 1. Spatial distribution of the clownfin sculpin in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands, 1992–2002 (isobaths 100, 200, 500, and 1000 m are designated by a thin lines).

на глубинах менее 150 м в среднем около 27 г, а у нижней границы обитания (глубины свыше 400 м) – 41 г (Рис. 3). Подобный характер батиметрического распределения особей тонкохвостого крючкорога различных размерных групп, питающихся преимущественно бокоплавами и многощетинковыми червями (Токранов [Tokranov] 1988a), по-видимому, способствует ослаблению внутривидовой пищевой конкуренции.

По современным представлениям тонкохвостый крючкорог входит в состав элиторального ихтиоцена (Федоров [Fedorov] 2000; Шейко и Федоров [Sheiko and Fedorov] 2000) и в настоящее время известен с глубин 25–520 м (Шейко и Федоров [Sheiko and Fedorov] 2000; Mecklenburg et al. 2002; Федоров и др. [Fedorov et al.] 2003; Love et al. 2005), хотя согласно Федорову [Fedorov] (2000) в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки этот вид не опускается ниже 400 м, однако зоной оптимума тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах Камчатки, где постоянно концентрируется основная масса его особей, считается батиметрический диапазон 80–180 м (Токранов [Tokranov] 1988a). Полученные нами данные о распределении тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов, с одной стороны, хорошо согласуются с имеющейся в литературе информацией, согласно которой у берегов Камчатки этот вид в течение года держится преимущественно на песчаных и песчано-галечных грунтах в нижней части шельфа

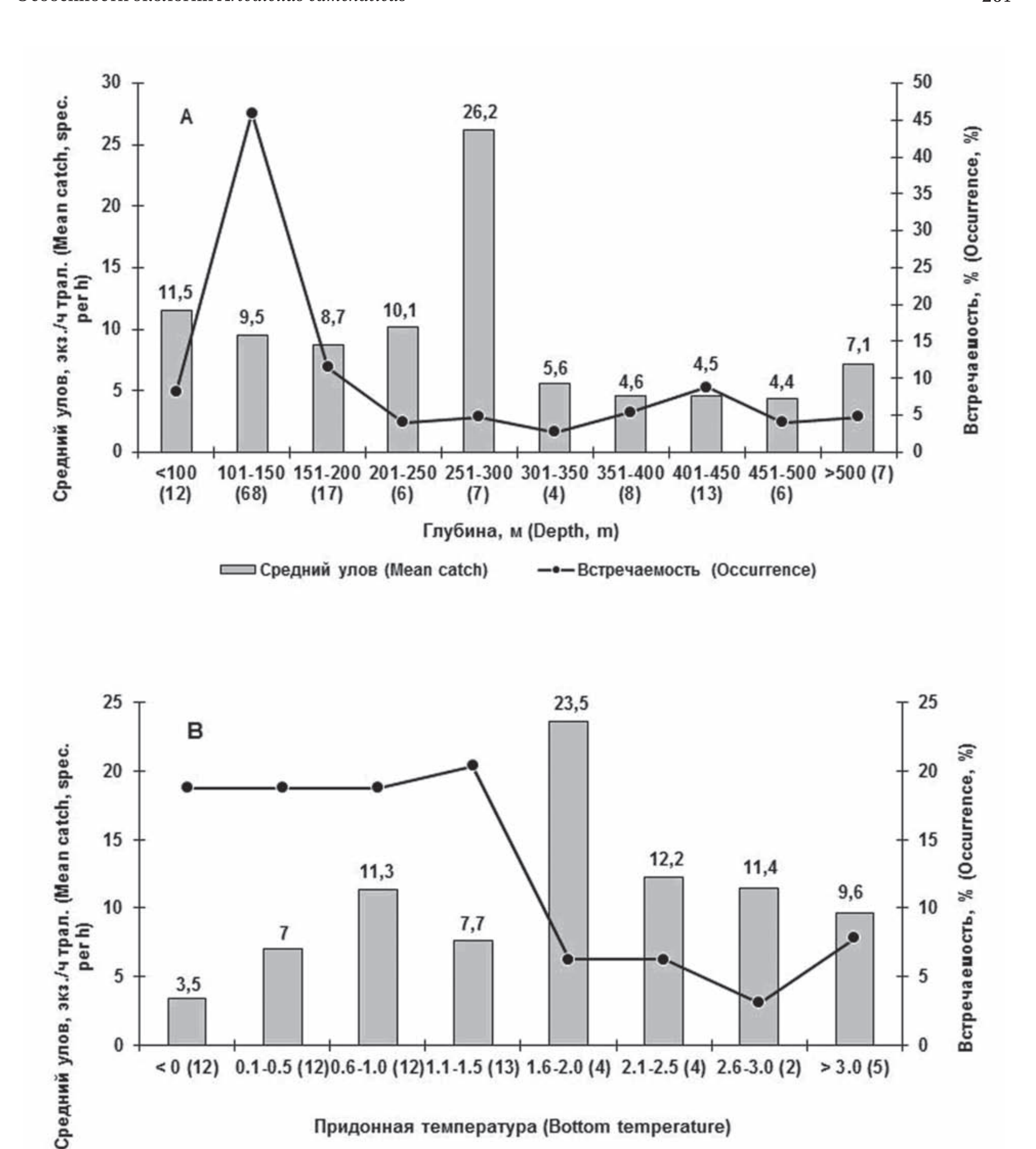


Рис. 2. Батиметрическое распределение (A) и встречаемость в зависимости от придонной температуры (B) тонкохвостого крючкорога в различные сезоны в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов в 1992–2002 гг. (в скобках указано число тралений, цифры над столбцами – величина уловов).

Fig. 2. Bathymetric distribution (A) and occurrence depending on near-bottom temperature (B) of the clownfin sculpin in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands in different seasons, 1992–2002 (number of hauls are given in brackets, number over the bars are catch rate).

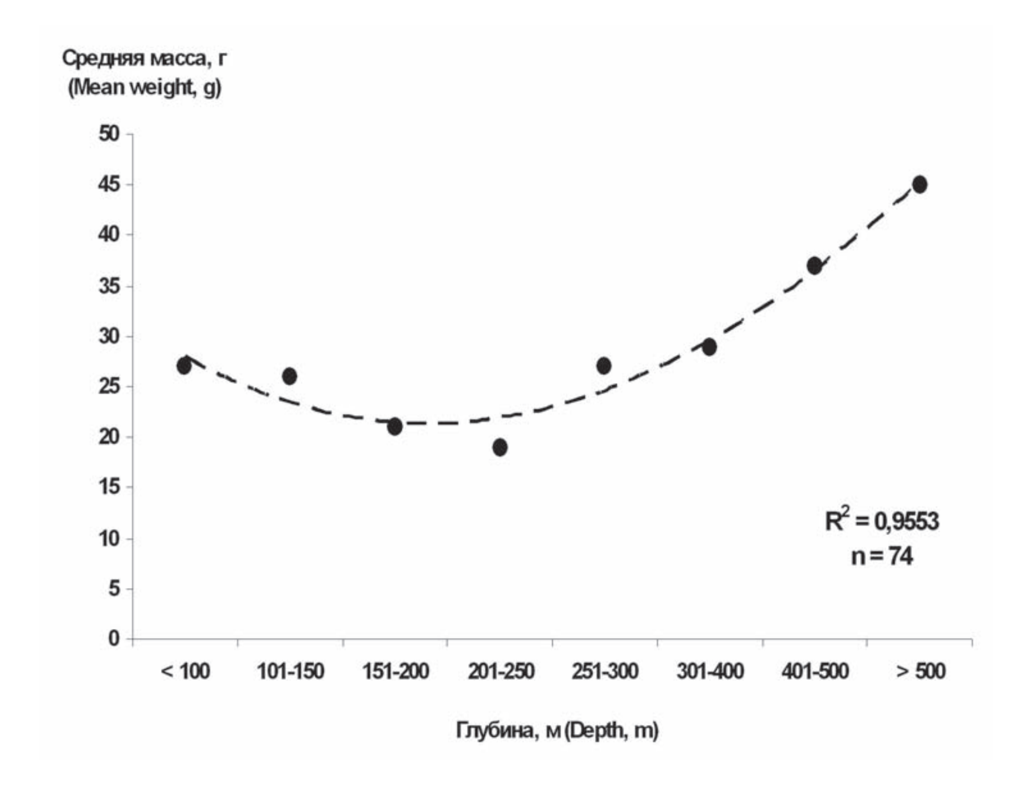


Рис. 3. Изменение средней массы тела тонкохвостого крючкорога в зависимости от глубины лова в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов в 1992–2002 гг. (R^2 – коэффициент корреляции, n – число экземпляров).

Fig. 3. Changes of the average body weigth depending on the capture depth of the clownfin sculpin in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands, 1992–2002 (R^2 – coefficient of correlation, n – number of specimens).

(глубины 80–180 м) в пределах холодной промежуточной водной массы при минимальных положительных (до 2 °С) и отрицательных значениях придонной температуры (Токранов [Tokranov] 1981, 1988a; Токранов и Полутов [Tokranov and Polutov] 1984). С другой стороны, нахождение тонкохвостого крючкорога на глубинах до 642 м значительно расширяет известный на сегодняшний день батиметрический диапазон его обитания как в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов, так и в северной части Тихого океана в целом.

Сопутствующие в уловах виды. В 1992–2002 гг. в период с февраля по декабрь в уловах с тонкохвостым крючкорогом чаще всего отмечали два вида рыб: минтай *Theragra chalcogramma* (Pallas, [1814]) и северная двухлинейная камбала *Lepidopsetta polyxystra* Orr et Matarese, 2000 (частота встречаемости соответственно 80.4 и 73.6%) (Табл. 2). Ещё 6 представителей ихтиофауны (широколобый шлемоносец *Gymnocanthus detrisus* Gilbert et Burke, 1912, узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon* Jordan et Gilbert, 1880, многоиглый керчак *Myoxocephalus polyacanthocephalus* (Pallas, [1814]), северный однопёрый терпуг *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas, 1810), тонкохвостая лисичка *Sarritor frenatus* (Gilbert, 1896) и большеглазый триглопс *Triglops scepticus* Gilbert, 1896) достаточно постоянно, хотя и несколько реже (более 60%), также сопутствовали этому виду рогатковых в уловах (Табл. 2).

Длина и масса тела. По нашим данным, в 1992–2002 гг. в траловых уловах в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки тонкохвостый крючкорог был представлен особями размером 7–19 см (в среднем 12.1±0.1) (Рис. 4A) и 9–50 г (в среднем 23.3±0.9) (Рис. 4B). Но чаще всего встречались рыбы длиной 11–15 см (более 84%) с массой тела 11–30 г (свыше 73%). Согласно сведениям, имеющимся в литературе, тонкохвостый крючкорог является довольно мелким видом рогатковых, максимальные размеры которого составляют 16 см, а масса тела – 57 г (Токранов [Tokranov] 1988a; Love et al. 2005). Наши материалы наглядно свидетельствуют, что предельные значения его длины существенно выше и достигают не менее 19 см.

Зависимость между длиной и массой тела этого представителя сем. Cottidae в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки довольно хорошо описывается

Таблица 2. Видовой состав уловов (частота встречаемости, %) с тонкохвостым крючкорогом *Artediellus camchaticus* в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских о-вов в 1992–2002 гг.

Table 2. Species composition (frequency of occurrence, %) of catches contained the clownfin sculpin *Artediellus camchaticus* in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands, 1992–2002.

Вид (Species)	Частота встречаемости, % (Frequency of occurrence, %)
Theragra chalcogramma	80.4
Lepidopsetta polyxystra	73.6
Gadus macrocephalus	69.6
Hippoglossoides elassodon	68.9
Sarritor frenatus	66.8
Pleurogrammus monopterygius	64.9
Triglops scepticus	64.9
Gymnocanthus detrisus	63.5
Myoxocephalus polyacanthocephalus	60.8
Hemilepidotus jordani	59.5
Pleuronectes quadrituberculatus	58.8
Hippoglossus stenolepis	56.8
Hemilepidotus gilberti	54.1
Atheresthes evermanni	53.4
Liparis ochotensis	50.0
Triglops forficatus	49.3
Limanda aspera	48.6
Sarritor leptorhynchus	45.9
Gymnocanthus galeatus	43.2
Malacocottus zonurus	40.5
Percis japonicus	35.1
Careproctus furcellus	33.8
Reinchardtius matsuurae	32.4
Dasycottus setiger	31.8
Icelus spiniger	29.7
Bathyraja aleutica	29.1
Bathyraja maculata	29.1
Bathyraja parmifera	29.1
Sebastolobus macrochir	25.7
Elassodiscus tremebundus	23.6
Hexagrammos lagocephalus	23.6
Sebastes borealis	23.6
Melletes papilio	23.0
Eleginus gracilis	20.9
Icelus canaliculatus	20.9
Albatrossia pectoralis	18.9
Careproctus roseofuscus	18.9
Limanda sakhalinensis	18.9
Lycodes brunneofasciatus	18.9
Triglops pingelii	18.9
Bathyraja violacea	16.9
Careproctus rastrinus	16.9
Sebastes alutus	16.9
Bathymaster signathus	15.5
Podothecus sturioides	15.5
Careproctus sp. n. macrocephalus	14.2
Podothecus accipencerinus	14.2
Lycodes albolineatus	13.5
Bathyagonus nigripinnis	12.8
Myoxocephalus jaok	11.5
Careproctus cypselurus	10.1
Berryteuthis magister	38.5
Число ловов (Number of hauls)	148

Примечание: в таблицу включены только «обычные» (частота встречаемости 10–50%) и «многочисленные» (>50%) виды рыб по градации Шейко и Федорова (2000) и командорский кальмар.

Note: Table includes "common" (frequency of occurrence 10-50%) and "numerous" (>50%) fish species only according to the gradation of Sheiko and Fedorov (2000) and red squid.

уравнением $W = 0.0836\ TL^{2.2347}$ ($R^2 = 0.5866$), где W – масса рыбы, г; TL – общая длина рыбы, см (Рис. 4C), поэтому в дальнейшем оно может быть использовано при определении средней массы тонкохвостого крючкорога по длине в рассматриваемом районе в полевых условиях.

Питание. Анализ состава пищи тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки позволяет сделать вывод, что по типу питания он является типичным бентофагом с относительно узким пищевым спектром (Табл. 3), главными кормовыми объектами которого служат бокоплавы Amphipoda и многощетинковые черви Polychaeta (их суммарная доля в пище в сентябре достигает свыше 98% по массе). Сходный спектр

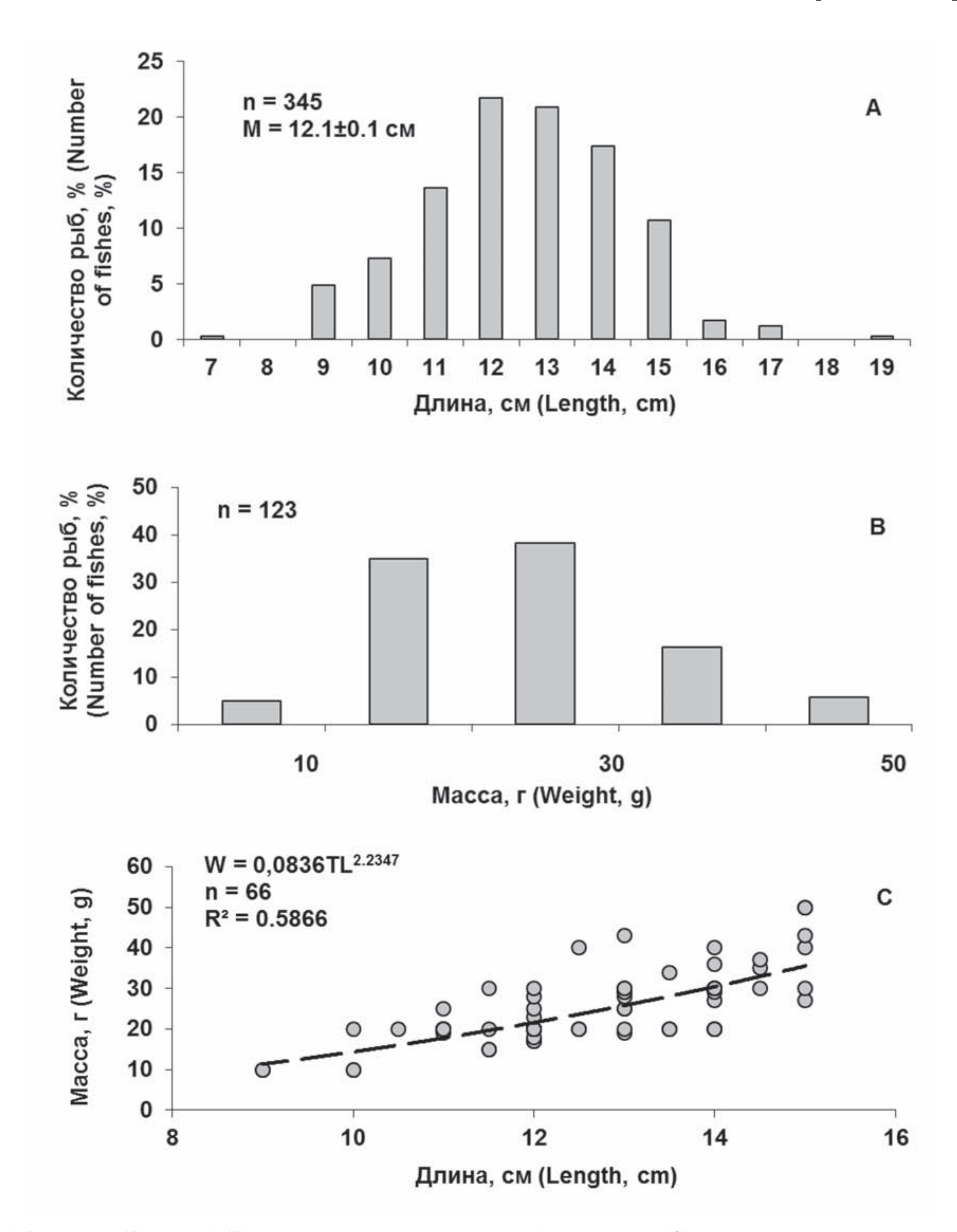


Рис. 4. Размерный (A), весовой (B) состав и зависимость между длиной и массой тела (C) тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов в 1992–2002 гг. (n – число экземпляров, M – среднее ± ошибка среднего, R^2 – коэффициент корреляции).

Fig. 4. Size (A), weigth (B) composition and the body length-weigth relationship (C) of the clownfin sculpin in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands, 1992–2002 (n – number of specimens, M – mean value ± standard error, R^2 – coefficient of correlation).

Таблица 3. Состав пищи (в % по массе) тонкохвостого крючкорога *Artediellus camchaticus* в различных районах прикамчатских вод.

Table 3. The food composition (% by weigth) of the clownfin sculpin *Artediellus camchaticus* in the different regions off near Kamchatka waters.

Пищевой компонент (Food component)	Тихоокеанские воды северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки (наши данные, сентябрь 2000 г.) (Pacific waters off the northern Kuril Islands and south-eastern Kamchatka [our data, September 2000])	Воды Восточной Камчатки (по Токранов, 1988а) (Waters off the eastern Kamchatka (according to Tokranov, 1988a)		
		Июнь (June)	Октябрь (October)	Январь–декабрь (January–December)
Polychaeta	14.6	51.5	47.8	50.0
Mysidacea	–	3.1	–	1.9
Cumacea	0.2	5.5	2.8	4.8
Amphipoda	83.7	35.6	45.2	39.3
Decapoda	1.3	3.0	4.2	3.3
Bivalvia	0.1	1.3	–	0.6
Прочие организмы (Varia)	0.1	+	–	0.1
Длина (*TL*) исследованных рыб, см (Length (*TL*) of studied fish, cm)	9–15	9–15	8–14	8–15
Число исследованных рыб, экз. (Number of studied fish, ind.)	58	151	101	563

Примечание: «–» – компонент отсутствует, «+» – менее 0.1% массы пищи.

Note: “–“ component absent, “+” – <0.1% of weigth of food.

и доминирующие объекты питания у данного вида рогатковых отмечаются и у восточного побережья Камчатки (Токранов [Tokranov] 1988а, 2009), однако в отличие от этого района в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки значение бокоплавов в пище тонкохвостого крючкорога, как свидетельствуют наши материалы, существенно выше, чем многощетинковых червей. Причём с увеличением размеров рыб потребление ими представителей последней группы заметно сокращается (у особей тонкохвостого крючкорога длиной менее 13 см доля многощетинковых червей в пище составляет 22.9%, а у более крупных рыб (13–15 см) – всего 6.3% по массе), тогда как в водах восточной Камчатки наблюдается обратная картина (Токранов [Tokranov] 1988а).

Многолетние, сезонные и суточные изменения величины уловов. Имеющиеся в нашем распоряжении материалы позволяют проанализировать межгодовую, сезонную и суточную динамику уловов тонкохвостого крючкорога. В период с 1993 по 2001 гг. его встречаемость в уловах в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов варьировала от 0.3 до 2.1%, причем наибольшие значения данного показателя зарегистрированы в 1999–2001 гг. (Рис. 5А). В отличие от него величина уловов тонкохвостого крючкорога, несмотря на существенные колебания, с 1993 по 1997 гг. многократно увеличилась (в среднем с 0.6 до 20.9 экз. за часовое траление), а в последующие годы вновь сократилась до 5.6 экз. за часовое траление в 2001 г. Причину подобного характера межгодовой динамики как встречаемости, так и величины уловов тонкохвостого крючкорога в настоящее время однозначно объяснить затруднительно.

Сезонная динамика встречаемости и величины уловов тонкохвостого крючкорога в 1992–2002 гг. также существенно различалась (Рис. 5В). Если значение первого из этих показателей резко возрастало от весны к осени (с 0.2 до 3.1%), достигая максимума в октябре, то наибольшие величины второго отмечены в июле и сентябре (соответственно 14.3 и 13.7 экз. за часовое траление). Подобный характер динамики величины уловов тонкохвостого крючкорога, вероятно, связан с некоторым сокращением его батиметрического диапазона обитания в июле–сентябре, в связи с чем особи данного вида концентрируются на меньших по площади участках шельфа и самой верхней зоны материкового склона, тогда как в

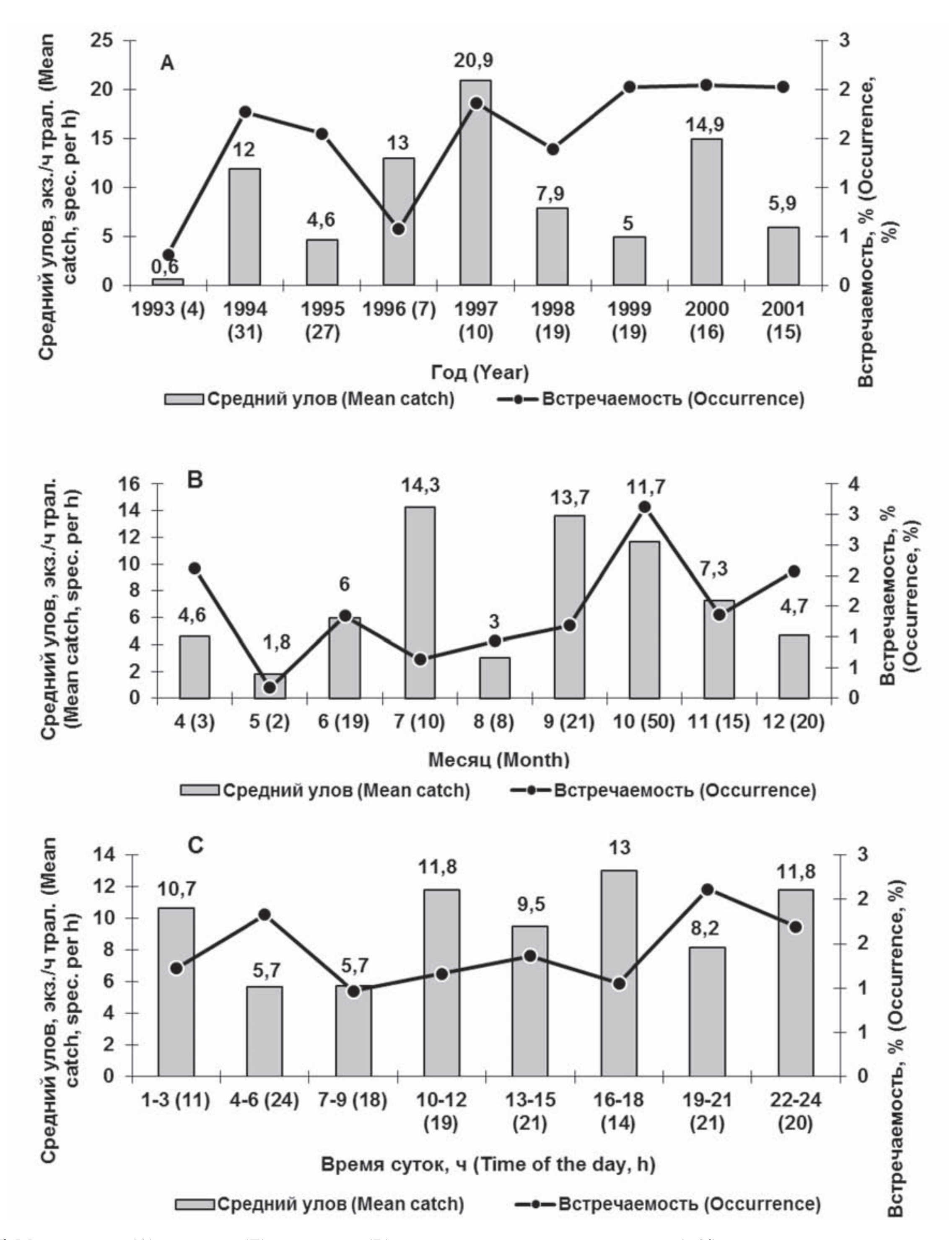


Рис. 5. Многолетняя (А), сезонная (Б) и суточная (В) динамика уловов и встречаемости (в %) тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов в 1992–2002 гг. (в скобках указано число тралений, цифры над столбцами – величина уловов).

Fig. 5. Long-term (A), seasonal (B) and diurnal (C) dynamics of catch rates and occurrence of the clownfin sculpin in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka and northern Kuril Islands, 1992–2002 (number of hauls are given in brackets, number over the bars are catch rate).

весенний и осенне-зимний периоды площадь их распределения увеличивается. Не исключено, что резкое сокращение встречаемости и величины уловов тонкохвостого крючкорога в мае связано с его нерестом, происходящим в это время на глубинах менее 100 м (Токранов [Tokranov] 1988a), которые были практически не охвачены нашими исследованиями.

Встречаемость тонкохвостого крючкорога в течение суток изменялась от 1 до 2.1%, причём минимальные значения данного показателя (1–1.3%) отмечены главным образом в светлое время суток, с 7 до 18 ч, а максимальное (2.1%) – в вечерние часы, с 19 до 21 ч (Рис. 5С). В то же время величина уловов этого вида рогатковых имела три максимума, причём как в ночное (с 22 до 3 ч), так и в дневное время (с 10 до 12 ч и с 16 до 18 ч). Отмеченные колебания встречаемости и величины уловов тонкохвостого крючкорога, на наш взгляд, скорее всего обусловлены пиками его пищевой активности и, вероятно, отражают изменения характера распределения данного представителя сем. Cottidae в разное время суток. Судя по составу пищи, обладающий относительно крупными глазами тонкохвостый крючкорог, по-видимому, при поиске добычи активно использует зрение, а потому более интенсивно питается в светлое время суток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведённых исследований позволяют сделать вывод, что в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов на глубинах свыше 100 м тонкохвостый крючкорог – сравнительно редкий представитель семейства Cottidae, основной областью обитания которого являются придонные воды нижней части шельфа. Наибольшие концентрации этого вида рогатковых с уловами свыше 50 экз. за часовое траление в течение года постоянно отмечали у юго-восточной оконечности Камчатки и с океанской стороны о. Шумшу на глубинах менее 200 м при температуре 0–2 °C. Зарегистрированная нами максимальная глубина поимки тонкохвостого крючкорога значительно увеличивает известный на сегодняшний день батиметрический диапазон его обитания как в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов, так и в северной части Тихого океана в целом.

Тонкохвостый крючкорог в исследуемой акватории чаще всего (свыше 73%) встречается с минтаем и северной двухлинейной камбалой. Ещё 6 представителей ихтиофауны (широколобый шлемоносец, узкозубая палтусовидная камбала, многоиглый керчак, северный однопёрый терпуг, тонкохвостая лисичка и большеглазый триглопс) достаточно постоянно, хотя и несколько реже (более 60%), также сопутствуют этому виду рогатковых в уловах.

Максимальная длина тонкохвостого крючкорога в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов достигает 19 см, а масса тела – 50 г, хотя в траловых уловах в 1992–2002 гг. чаще всего встречались особи размером 11–15 см и массой 11–30 г. Наиболее мелкие рыбы (с массой в среднем 20 г) обычно держатся у нижней границы шельфа и в самой верхней зоне материкового склона на глубинах 151–250 м, тогда как относительно крупные особи встречаются преимущественно на меньших и больших изобатах.

Тонкохвостый крючкорог является бентофагом, основными объектами питания (свыше 98%) которого служат бокоплавы и многощетинковые черви, причём, если у восточного побережья Камчатки с увеличением размеров рыб потребление ими представителей последних возрастает, то в исследуемой акватории наблюдается обратная картина.

Характер межгодовой динамики как встречаемости, так и величины уловов тонкохвостого крючкорога в настоящее время однозначно объяснить затруднительно. Сезонная динамика величины уловов этого представителя рогатковых, вероятно, связана с некоторым сокращением его батиметрического диапазона обитания в июле–сентябре, в связи с чем особи данного вида концентрируются на меньших по площади участках шельфа и самой верхней зоны материкового склона, тогда как в весенний и осенне-зимний периоды площадь их распределения увеличивается. Резкое сокращение встречаемости и величины уловов тонкохвостого крючкорога в мае, по-видимому, связано с его нерестом, происходящим в это время на глубинах менее 100 м, практически не охваченных нашими исследованиями. Отмеченные суточные колебания встречаемости и величины уловов тонкохвостого крючкорога относительно невелики и, скорее всего, обусловлены пиками его

пищевой активности и, как следствие, разной доступностью рыб тралам в течение суток.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность всем сотрудникам ВНИРО, КамчатНИРО, СахНИРО и других институтов, принимавшим в 1992–2002 гг. участие в сборе материалов, а также рецензентам за труд критического прочтения рукописи.

ЛИТЕРАТУРА

Andriashev A.P. 1961. Review of sculpins of genus *Artediellus* Jord. (Pisces, Cottidae) of Bering Sea. *Voprosi Ikhtiologii*, **1**(2): 231–242. [In Russian].

Borets L.A. 1997. Bottom ichthyocenoses of the Russian shelf of Far Eastern Seas: composition, structure, elements of functioning, and commercial importance. TINRO-Tsentr, Vladivostok, 217 p. [In Russian].

Borets L.A. 2000. Annotated list of fishes of Far Eastern Seas. TINRO-Tsentr, Vladivostok, 192 p. [In Russian].

Borutsky Ye.V. (Eds.) 1974. Handbook on studying feeding and food relations of fishes under natural conditions. Nauka, Moscow, 254 p. [In Russian].

Fedorov V.V. 1973. A checklist of the fishes of Bering Sea. *Izvestya TINRO*, **87**: 42–71. [In Russian].

Fedorov V.V. 2000. Species composition, distribution and depths of habitation of species of pisciformes and fish off the northern Kuril Islands. In: B.N. Kotenev (Ed.). Commercial and biological studies of fishes in the Pacific waters of the Kuril Islands and adjacent areas of the Okhotsk and Bering Seas in 1992–1998. VNIRO, Moscow: 7–41. [In Russian].

Fedorov V.V., Chereshnev I.A., Nazarkin M.V., Shestakov A.V. and Volobuev V.V. 2003. Catalog of marine and freshwater fishes of the northern part of the Sea of Okhotsk. Dal'nauka, Vladivostok, 204 p. [In Russian]

Lakin G.F. 1980. Biometry. Vysshaya Shkola, Moscow, 292 p. [In Russian].

Love M.S., Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A. and Thorsteinson L.K. 2005. Resource Inventory of Marine and Estuarine Fishes of the West Coast and Alaska: A Checklist of North Pacific and Arctic Ocean species from Baja California to the Alaska – Yukon border. US Department of the Interior, US Geological survey, Biology Resources division, Seattle, Washington, 276 p.

Masuda H., Amaoka K., Araga C., Ueno T. and Yoshino T. (Eds.) 1984. The fishes of the Japanese Archipelago. Tokai University Press, 456 p. + 378 pls.

Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A. and Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, XXXVII + 1037 p. + 40 pls.

Neelov A.V. 1979. Seismosensory system and classification of sculpins (Cottidae: Myoxocephalinae, Artediellinae). Nauka, Lenimngrad, 208 p. [In Russian].

Nikolotova L.A. 1977. Feeding and food relationships of the bottom fishes of shelf of western Kamchatka. Abstract of the Candidate of Sciences (Biological) thesis. TINRO, Vladivostok, 21 p. [In Russian].

Schmidt P.Yu. 1950. Fishes of the Sea of Okhotsk. Akademya Nauk SSSR, Moscow, Leningrad, 370 p. [In Russian].

Sheiko B.A. and Fedorov V.V. 2000. Class Cephalaspidomorphi – Lampreys. Class Chondrichthyes – Cartilaginous fish. Class Holocephali – Chimaeras. Class Osteichthyes – Bony fish. In: R.S. Moiseev and A.M. Tokranov (Eds.). Catalog of vertebrate animals of Kamchatka and adjacent marine waters areas. Kamchatskii Pechatnii Dvor, Petropavlovsk-Kamchatskii: 7–69. [In Russian].

Soldatov V.K. and Lindberg G.U. 1930. Review of fishes of Far-Eastern Seas. *Izvestya TINRO*, **5**: 1–563. [In Russian].

Taranets A.Ya. 1937. Handbook for identification of fishes of Soviet Far East and adjacent waters. *Izvestya TINRO*, **11**: 1–200. [In Russian].

Tokranov A.M. 1981. Distribution of sculpins (Cottidae, Pisces) on the western Kamchatka shelf in the summer period. *Zoologicheskyi Zhurnal*, **60**(2): 229–237. [In Russian].

Tokranov A.M. 1988a. Some features of biology of the clownfin sculpin *Artediellus camchaticus* of eastern coast of Kamchatka. *Voprosy Ikhtiologii*, **28**(3): 415–420. [In Russian].

Tokranov A.M. 1988б. Species composition and biomass of sculpins (Pisces: Cottidae) in the sea coast waters of Kamchatka. *Byulleten' Moskovskogo Obzchestva Ispytatelei Prirodi. Otdel Biologicheskyi*, **93**(4): 61–69. [In Russian].

Tokranov A.M. 2009. Specific features of biology bottom and near-bottom fish of different families in near-Kamchatka waters. Doctor of Sciences (Biological) dissertation. A.V. Zhirmunsky Institute of Sea Biology of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, 83 p. [In Russian].

Tokranov A.M. and Polutov V.I. 1984. The distribution of fishes in the Kronotsky Bay and the factors which determine its patterns. *Zoologicheskyi Zhurnal*, **63**(9): 1363–1373. [In Russian].

Представлена 17 июля 2014; принята 17 апреля 2015.